

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 情報システム学研究科 情報メディアシステム学専攻 博士前期課程		
氏 名	山田 有一郎	学籍番号	0950026
論 文 題 目	顔認識における下側頭葉での視覚情報処理の神経機構		
<p>要 旨</p> <p>視覚情報の認識は生物が外界の情報を得る手段として非常に重要な機能の一つであり、情報量も他の感覚器官に比べ非常に多く、複雑な処理が必要である。視覚系の情報伝達に関しては、生物学的、解剖学的な実験により様々な研究が行われ、初期の処理段階については多くのことが明らかになりつつある。しかしながら、より複雑な高次の視覚経路については不明な点が多い。その中に下側頭葉(IT 野)での物体の情報表現がある。IT 野には物体の全体的特徴と部分的特徴に反応する細胞の存在が知られているが、どのようにして膨大な量の物体情報を表現しているのだろうか。</p> <p>近年の IT 野の研究により、顔画像刺激に対する IT ニューロンの時間的特性について様々な実験結果が報告されている。Hirabayashi と Miyashita の研究では、顔画像をサルに呈示すると、目、鼻、口といった各パーツをコードする細胞間の発火に高い相関が見られ、顔のパーツをランダムに配置した場合は同じ細胞の発火でも相関が見られないといった結果が報告された。Sugase らの研究では、IT 野の単一細胞の発火に全体の粗い情報と部分的な詳細情報が時間を隔てて含まれていると報告された。また Kiani らの研究では、IT 野の細胞はヒトやサルなど霊長類の顔画像の方が他の非霊長類の顔画像に比べ応答速度が速いという結果が示されている。しかしながら、このような IT 野の時間的特性が生じるメカニズムやその機能的役割については明らかになっていない。</p> <p>本研究ではこの問題を解決するために IT 野で顔情報の階層的処理を行うモデルを作成した。モデルは顔の異なる特徴を表現する 4 つの層から成り、各階層の相互関係によって情報処理が行われる。シミュレーションの結果、各階層で顔の様々な特徴を結びつける際に発生するスパイクの同期性や高いスパイク相関のメカニズム、低解像度層からの速い予測信号と高解像度層からの詳細な信号との組み合わせが、情報表現における時間的特性を再現することを示す。また、学習頻度の違いがもたらす結合強度の変化が、IT ニューロンの応答時間の差を生み出し、それは顔画像が見慣れたものかどうかを判別するのに寄与していることも示す。我々のモデルはこれらの IT ニューロンの時間的特性を統一的に説明し、それらの顔処理における機能的役割に有用な知見を与える。</p>			